

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 660 479

(21) N° d'enregistrement national : 90 04490

(51) Int Cl<sup>5</sup> : G 21 C 17/017; G 21 D 1/02, 5/12

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 03.04.90.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : Société dite: SOCIETE REGIONALE  
D'ASSAINISSEMENT dite: S.R.A. une société  
anonyme — FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 04.10.91 Bulletin 91/40.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(72) Inventeur(s) :

(73) Titulaire(s) :

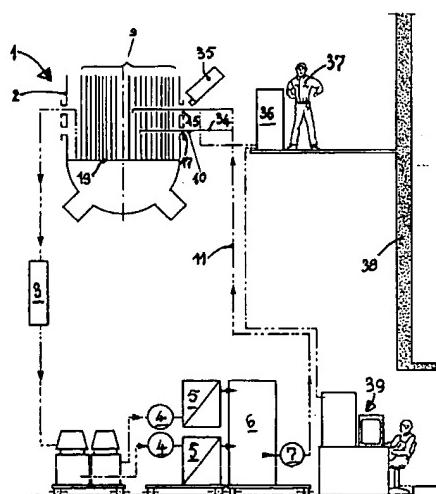
(74) Mandataire : Maisonnier Jean.

(54) Dispositif de lancement, notamment pour nettoyer l'intérieur d'un générateur de vapeur ou analogue.

(57) L'invention concerne une lance de nettoyage (10) par  
projection d'un liquide à haute pression pour le faisceau (9)  
des tubes d'un générateur de vapeur.

La lance (10) comporte un chariot porte-buses oscillant,  
suspendu à un rail qui est souple uniquement dans la di-  
rection du plan horizontal. Cette souplesse permet d'intro-  
duire la lance (10) par un trou d'œil (17), bien que celui-ci  
s'ouvre face aux tubes du faisceau (9).

Application: meilleur nettoyage de la plaque tubulaire  
(19) dont les trous d'œil (17) sont plus proches.



FR 2 660 479 - A1



-1-

La présente invention est relative à un dispositif de lancement d'un type nouveau permettant d'améliorer le nettoyage de l'espace intérieur d'une cuve, par exemple de la cuve d'un générateur de vapeur.

L'invention vise plus particulièrement, quoique non exclusivement, un générateur de vapeur du genre de ceux qu'on utilise dans l'industrie nucléaire. Un tel générateur comprend habituellement une cuve cylindrique étanche verticale à l'intérieur de laquelle sont disposés les tubes verticaux d'un faisceau. A leurs extrémités inférieures, ces tubes sont portés par une plaque horizontale dite "plaque tubulaire".

La paroi de la cuve comporte des trous d'accès permettant, depuis l'extérieur, de regarder à l'intérieur de la cuve, ou bien d'y introduire une lance de nettoyage. Ces trous d'accès sont généralement de deux sortes, à savoir :

- les trous de poing dont le diamètre est de l'ordre de 180 mm ;
- les trous d'oeil dont le diamètre est de l'ordre de 55 mm.

De plus, sur la paroi de la cuve, les trous d'oeil sont situés plus bas que les trous de poing. Enfin, la position des trous d'oeil est décalée angulairement par rapport à celle des trous de poing.

Les tubes verticaux du faisceau intérieur sont généralement répartis de façon à laisser libre entre eux un espace appelé "ru d'eau central" situé dans un plan diamétrial de la cuve, face à au moins un trou de poing.  
Ainsi par ce trou de poing, on peut introduire une lance rectiligne rigide dont l'extrémité porte des buses de nettoyage projetant de l'eau sous très forte pression.

Pendant le fonctionnement du générateur, des boues s'accumulent sur la plaque tubulaire inférieure et autour de la paroi extérieure de chaque tube. Les opérations de lancement ont pour but de détacher ces bouts pour les évacuer afin d'assurer le nettoyage de la cuve.

En pratique, on constate que lorsque les boues se sont accumulées en relativement grande épaisseur sur la plaque tubulaire inférieure, leur élimination reste

-2-

insuffisante lorsqu'on effectue le lancement à partir d'un trou de poing.

La présente invention a pour but d'éviter ces 5 inconvenients en utilisant un dispositif susceptible d'améliorer le nettoyage intérieur de la cuve, notamment en ce qui concerne les boues de la plaque tubulaire inférieure.

Pour parvenir à ce résultat, l'invention propose 10 d'introduire une lance de nettoyage, non plus par un trou de poing, mais par un trou d'oeil qui est situé plus bas au-dessus de la plaque tubulaire inférieure. Malheureusement, du fait du décalage angulaire de leur position, les trous d'oeil s'ouvrent directement sur des tubes de l'échangeur, et non plus face au ru d'eau central. Il est donc impossible d'introduire par un trou d'oeil une lance 15 de nettoyage de type connu.

La présente invention vise à réaliser un dispositif de lancement susceptible d'être introduit par un trou 20 d'oeil dans la cuve de type connu d'un générateur de vapeur.

Un dispositif de lancement selon l'invention comporte une barre de lancement dont l'extrémité est pourvue d'au moins une buse de nettoyage alimentée en fluide sous 25 pression, et il est caractérisé en ce que la barre de lancement comprend en combinaison au moins les éléments suivants :

- un rail déformable suivant la direction d'un plan perpendiculaire aux tubes du faisceau de l'échangeur, alors 30 qu'il est sensiblement rigide suivant une direction parallèle aux tubes du faisceau;

- un chariot portant au moins une buse de projection et susceptible de se déplacer le long du rail qui le supporte.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, 35 le rail déformable est réalisé en un matériau composite élastiquement fléxible.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le rail fléxible comporte une section transversale dont la plus grande dimension suivant la direction parallèle 40 aux tubes du faisceau est au moins quatre fois supérieure

-3-

à la plus grande dimension dans le sens perpendiculaire.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les parois latérales verticales du rail souple comportent chacune une garniture souple permettant d'entrer en contact avec les tubes du faisceau sans les endommager.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, chacune des deux garnitures est réalisée en une mousse de protection.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le matériau composite du rail flexible est réalisé à partir de fibres de carbone.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le rail comporte au moins à son extrémité, une moulure longitudinale inférieure à section transversale circulaire, sous laquelle est suspendu le chariot porte buse, si bien que ce chariot peut également osciller sous l'axe longitudinal de la moulure à laquelle il est suspendu.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le chariot porte une tête de lancement munie de deux buses d'injection radiales parallèles entre elles.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les deux buses d'injection du chariot sont espacées l'une de l'autre d'une dimension correspondant au pas du faisceau tubulaire. Ce pas peut être par exemple de 32,54 mm.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les buses du chariot sont alimentées à partir d'un tuyau comportant une tresse en acier inoxydable enveloppée d'un alliage en fibres synthétiques rigidifiées par des résines.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, le mouvement d'avance ainsi que les oscillations des buses sont réalisés par un dispositif actionnant directement le tuyau rigidifié.

On comprend que le rail possédant une faible épaisseur dans le champ horizontal, reste rigide dans le sens vertical. Il permet ainsi de compenser les dif-

-4-

férences angulaires entre l'axe du trou d'oeil et l'axe des rangées des tubes du faisceau.

5 Suivant une autre caractéristique de l'invention, les buses de lançage projettent de l'eau sous une pression allant jusqu'à 400 bars.

Le dessin annexé donné à titre d'exemple non limitatif permettra de mieux comprendre les caractéristiques de l'invention et les avantages qu'elle est susceptible de procurer.

Figure 1 est le schéma d'ensemble de l'installation d'un générateur de vapeur, par exemple dans une centrale nucléaire.

15 Figure 2 est une coupe horizontale du générateur.

Figure 3 en est une coupe partielle suivant un plan sensiblement diamétral.

Figure 4 est une vue latérale d'un dispositif selon l'invention, engagé entre les tubes du faisceau.

20 Figure 5 est une vue en bout du rail flexible portant le chariot, entre deux tubes du faisceau.

Figure 6 est une vue latérale de la tête de lançage lorsqu'elle est dans un plan vertical.

25 Figure 7 est une vue latérale de cette même tête lorsque ses oscillations l'ont amenée dans un plan sensiblement horizontal.

On a représenté sur les dessins un générateur de vapeur 1 du genre de ceux qu'on utilise par exemple dans l'industrie nucléaire. Ce générateur est disposé à l'intérieur d'une cuve cylindrique étanche 2 reliée dans la centrale à un réseau de canalisations de nettoyage comprenant :

- un groupe d'aspiration 3 .
- des pompes de circulation 4 ;
- 35 - des filtres 5 ;
- une cuve intermédiaire 6 ;
- une pompe de refoulement à haute pression 7 pour alimenter le lançage.

A l'intérieur de la cuve 2 sont disposés des tubes verticaux 8 formant le faisceau 9 de l'échangeur ther-

-5-

mique.

Pour nettoyer l'espace situé entre les tubes 8, il est connu d'introduire et de déplacer une barre de lancement 10 orientée sensiblement à l'horizontale et alimentée par une canalisation souple 11 à partir de la pompe à haute pression 7. La lance selon l'invention peut être introduite par l'un des trous de poing 15 ou par l'un des trous d'œil 17 prévus dans la paroi étanche.

10 Comme on l'a rappelé ci-dessus, un trou d'œil 17 a l'avantage de permettre un meilleur nettoyage de la plaque tubulaire inférieure 19 puisqu'il en est plus proche, mais il a pour inconvénient de s'ouvrir face à des tubes 8 du faisceau 9.

15 L'extrémité de la barre de lancement 10 selon l'invention porte deux buses de projection transversales 12 et 13.

Ces buses font partie d'un chariot 20, mobile le long d'un rail 14 auquel ce chariot 20 est suspendu.

20 Pour permettre l'introduction de la barre de lancement 10 par un trou d'œil, le rail 14 est flexible, réalisé par exemple à partir de fibres de carbone.

25 Le rail 14 possède une section transversale (Fig. 5) dont la plus grande dimension 22, comptée dans le sens vertical des tubes 8, est très supérieure à la plus grande dimension 23 dans le sens perpendiculaire.

Par ailleurs, les parois latérales verticales 24, 25 du rail souple 14 comportent chacune une garniture souple 26 permettant au rail 14 d'entrer en contact avec les tubes 8 sans les endommager. Ces garnitures 26 peuvent être en 30 une mousse d'une matière synthétique.

A sa partie inférieure, le rail 14 comporte une moulure longitudinale 28 à section transversale circulaire susceptible de s'encastrer dans une mortaise longitudinale 27 à même profil circulaire, prévue au sommet du chariot 20.

35 Ainsi, non seulement le chariot 20 est suspendu au rail 14, mais il peut osciller librement autour de l'axe longitudinal 30 de la moulure 28.

Sur le chariot 20, les deux buses 12 et 13 sont espacées dans le sens longitudinal, d'une dimension 32 correspondant au pas du faisceau tubulaire 9.

-6-

Grâce à cette disposition les deux jets projetés par ces buses se trouvent placés ensemble :

- 5            - ou bien face à un interstice entre les tubes 8 du faisceau 9 ;  
              - ou bien face chacune à un tube.

Au niveau de la barre de lancement 10, la canalisation souple 11 peut avantageusement être constituée par un tuyau 34 (Fig. 1 et 3) comportant une tresse en acier inoxydable enveloppée d'un alliage en fibres synthétiques rigidifiée par des résines.

Bien entendu, l'ensemble de nettoyage peut être surveillé par une caméra de télévision 35, tandis qu'une armoire pneumatique 36 Placée à proximité permet l'intervention d'un  
15            opérateur 37.

Enfin, à l'intérieur du bâtiment 38 on prévoira un poste central de visualisation et de contrôle 39 (Fig. 1).

-7-

REVENDICATIONS

- 1- Dispositif de lancement comportant une barre de lancement (10) dont l'extrémité est pourvue d'au moins une buse de nettoyage (12) alimentée en fluide sous pression, caractérisé en ce que la barre de lancement (10) comprend en combinaison au moins les éléments suivants :
- un rail (14) déformable suivant la direction d'un plan (16) perpendiculaire aux tubes (8) du faisceau (9) de l'échangeur, alors qu'il est sensiblement rigide suivant une direction (18) parallèle aux tubes (8) du faisceau;
  - un chariot (20) portant au moins une buse de projection (12) et susceptible de se déplacer le long du rail (14) qui le supporte.
- 15 2- Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le rail déformable (14) est réalisé en un matériau composite flexible.
- 3- Dispositif suivant les revendications 1, caractérisé en ce que le rail flexible (14) comporte une section transversale dont la plus grande dimension (22) suivant ladirection (18) parallèle aux tubes (8) du faisceau est au moins quatre fois supérieure à la plus grande dimension (23) dans le sens perpendiculaire.
- 4- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les parois latérales verticales (24) (25) du rail souple (14) comportent chacune une garniture souple (26) permettant d'entrer en contact avec les tubes (8) du faisceau sans les endommager.
- 5- Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que chacune des deux garnitures (26) est réalisée en une mousse de protection.
- 6- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le matériau composite du rail flexible (14) est réalisé à partir de fibres de carbone.
- 7- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rail (14) comporte au moins à son extrémité, une moulure longitudinale inférieure (28) à section transversale circulaire, sous laquelle est suspendu le chariot porte-buse (20), si bien

-8-

que ce chariot (20) peut également osciller sous l'axe longitudinal (30) de la moulure (28) à laquelle il est suspendu.

5 8- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le chariot (20) porte une tête de lance munie de deux buses d'injection radiales (12) et (13) parallèles entre elles.

10 9- Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que les deux buses d'injection (12) et (13) du chariot (20) sont espacées l'une de l'autre d'une dimension (32) correspondant au pas du faisceau tubulaire (9).

15 10- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les buses (12) et (13) du chariot (20) sont alimentées à partir d'un tuyau (34) comportant une tresse en acier inoxydable enveloppée d'un alliage en fibres synthétiques rigidifiées par des résines.

20 11- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mouvement d'avance ainsi que les oscillations des buses (12) et (13) sont réalisés par un dispositif actionnant directement le tuyau rigidifié (34).

25 12- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les buses de lance (12) et (13) projettent de l'eau sous une pression inférieure ou égale à 400 bars .

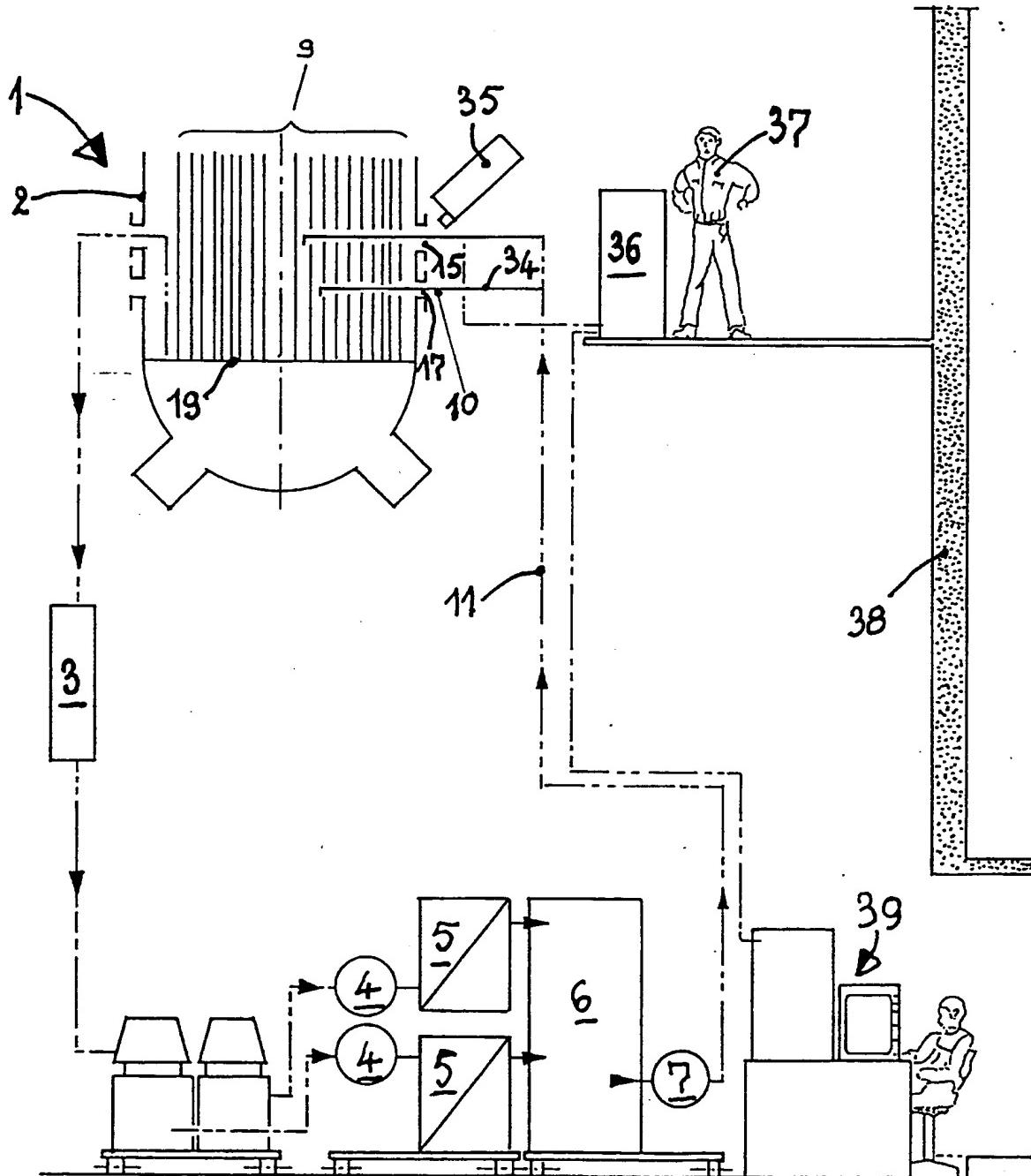


Fig. 1

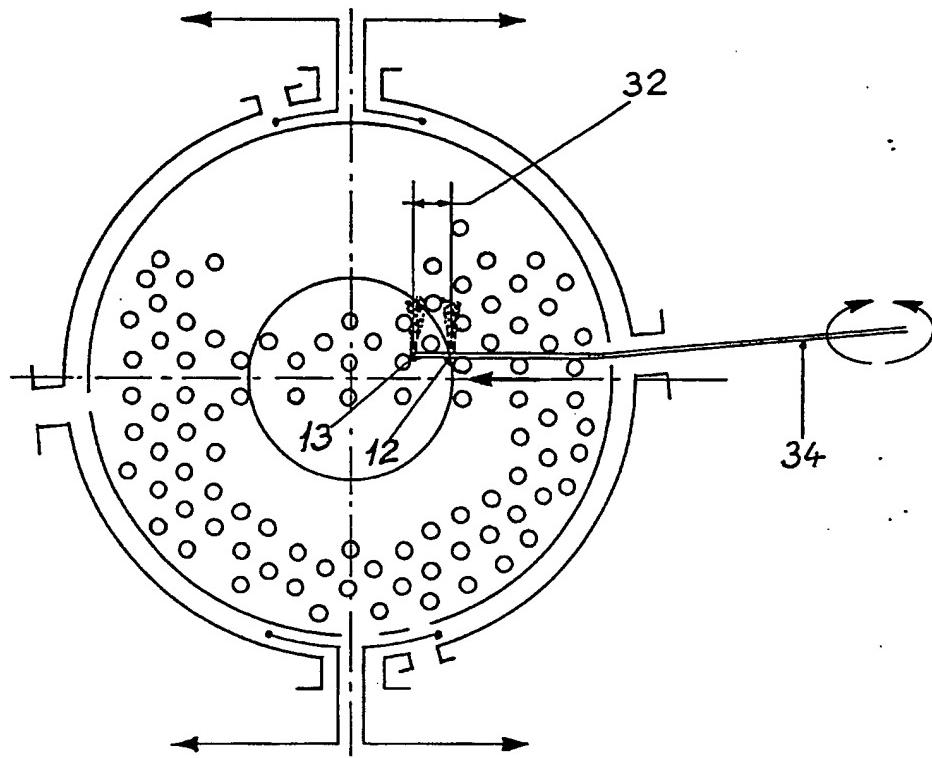


Fig. 2

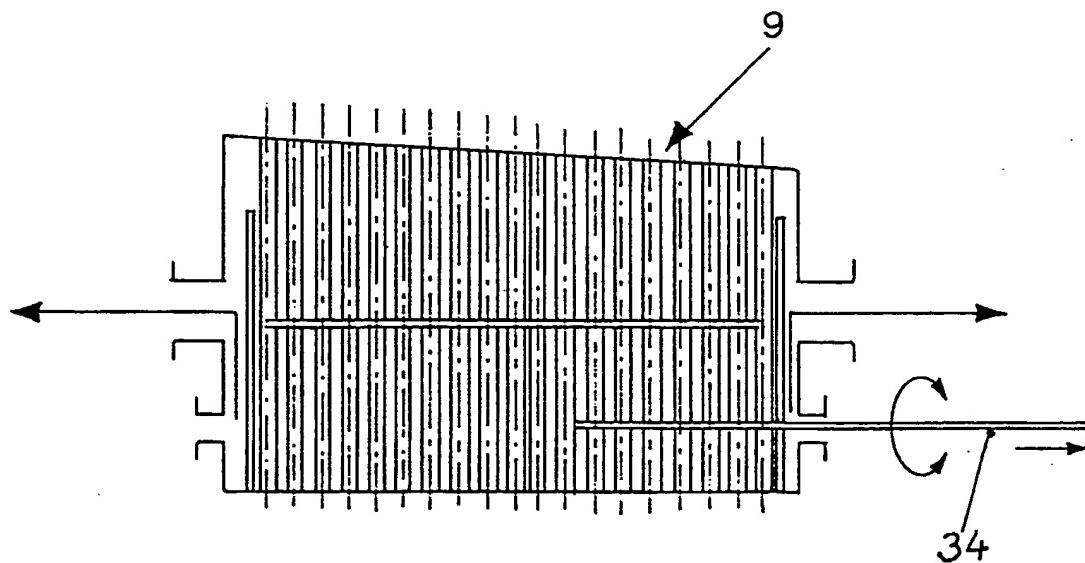


Fig. 3

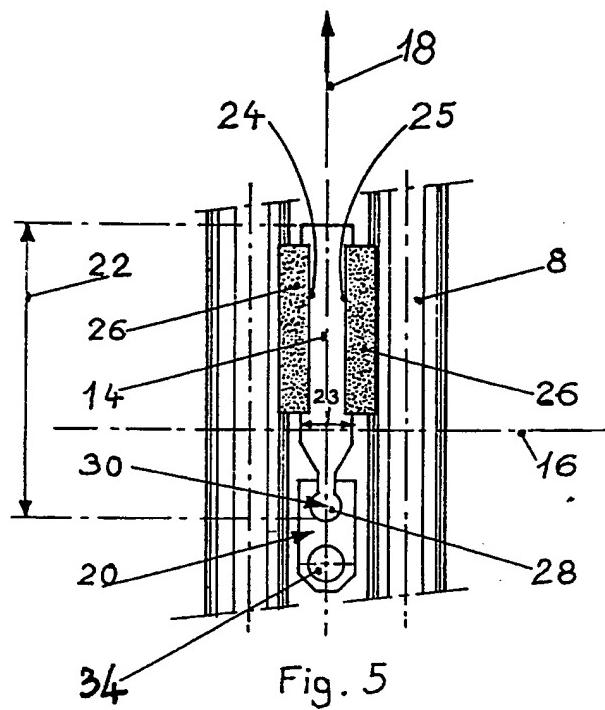


Fig. 5

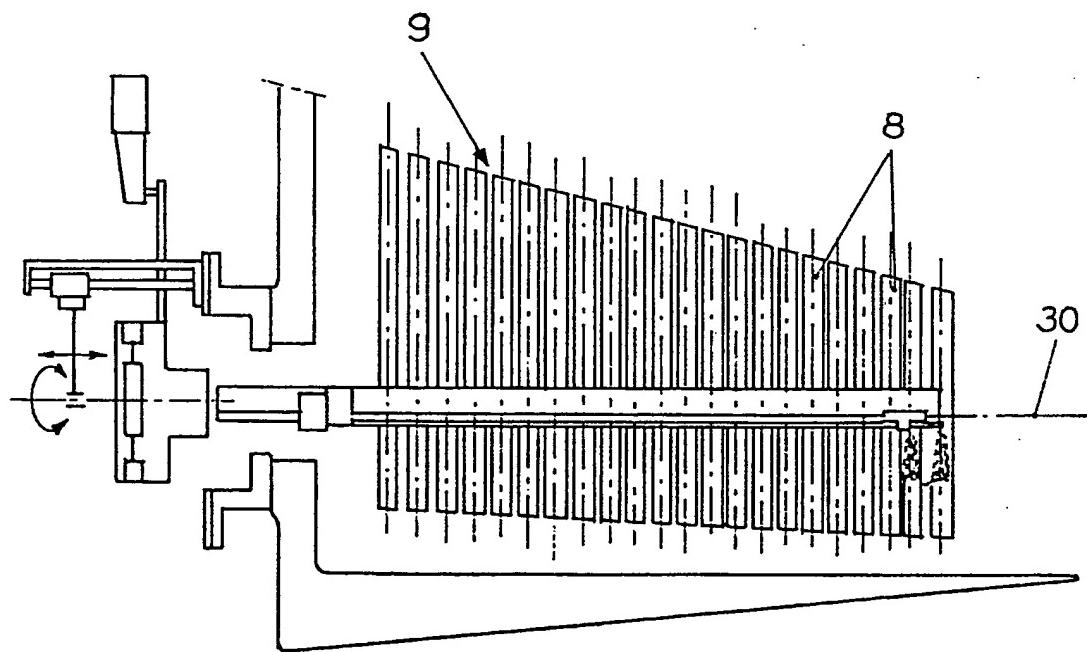
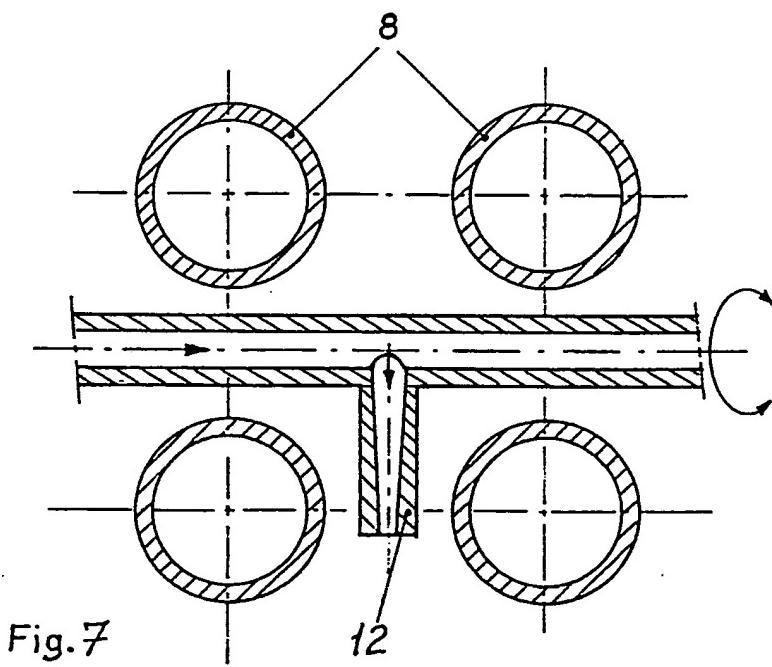
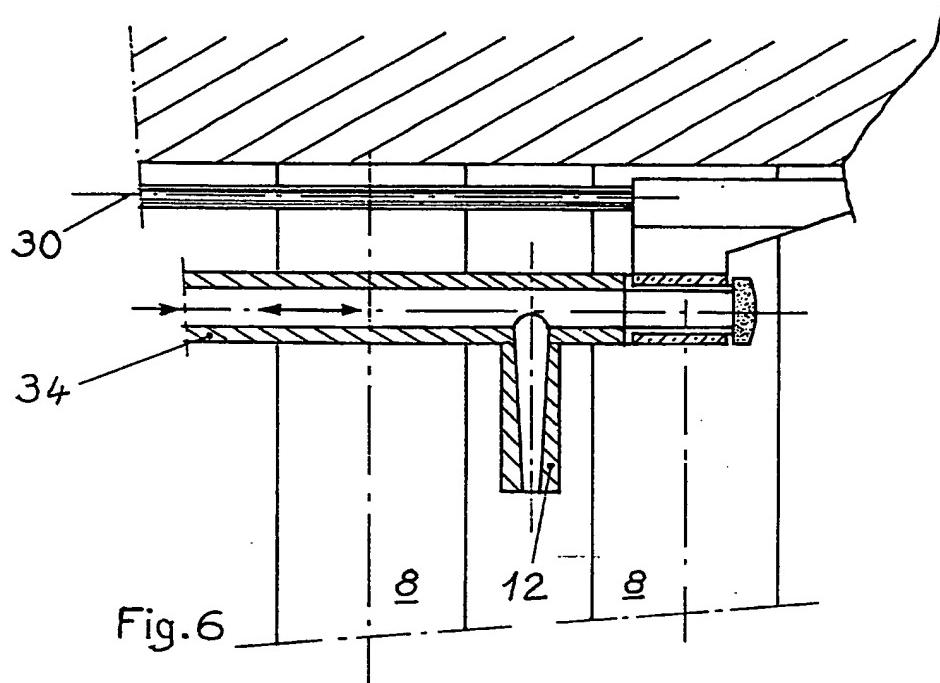


Fig. 4



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9004490  
FA 440504

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-255503 (SMET JET) * page 7, ligne 29 - page 9, ligne 28; figures * ---	1
A	FR-A-2568985 (JULLIARD) * abrégé; figures * ---	1
A	EP-A-77255 (FRAMATOME) * page 8, ligne 3 - page 9, ligne 29; figures * ---	1
A	EP-A-195994 (KRAFTWERK UNION) -----	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
F22B F28G		
Date d'achèvement de la recherche 14 NOVEMBRE 1990		Examinateur  VAN GHEEL J. U. M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

DERWENT- 1991-363770

ACC-NO:

DERWENT- 199150

WEEK:

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cleaning lance for interior of steam generator of nuclear reactor - with nozzles suspended from flexible pail to allow insertion through eye holes near tube plate

PATENT-ASSIGNEE: SRA SOC REG ASSAINI[SRARN]

PRIORITY-DATA: 1990FR-0004490 (April 3, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
FR 2660479 A	October 4, 1991	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
FR 2660479A	N/A	1990FR-0004490	April 3, 1990

INT-CL (IPC): G21C017/01, G21D001/02 , G21D005/12

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2660479A

BASIC-ABSTRACT:

The cleaning lance projects liq. at high pressure from oscillating nozzles that are held in a mobile trolley suspended from a rail. The rail is made of material that is flexible in the horizontal plane (e.g. C fibres) to allow the lance to be inserted into the steam generator through the eye holes even though the tubes are directly opposite.

USE/ADVANTAGE - For cleaning the inside of the steam generator of a nuclear reactor. Better cleaning of the tube plate since the eye holes are close to it.

CHOSEN- Dwg.0/7

DRAWING:

TITLE-TERMS: CLEAN LANCE INTERIOR STEAM GENERATOR NUCLEAR REACTOR NOZZLE SUSPENSION FLEXIBLE PAIL ALLOW INSERT THROUGH EYE HOLE TUBE PLATE

DERWENT-CLASS: K05

CPI-CODES: K05-B07D; K06-A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1991-156666

